

PAT-NO: JP407043229A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07043229 A

TITLE: BIAXIAL LOAD GAUGE

PUBN-DATE: February 14, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAWASAKI, KIYOHIKO

TSUJITA, KOICHI

NARUSE, TADASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MAEDA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05188056

APPL-DATE: July 29, 1993

INT-CL (IPC): G01L005/16, G01L001/26, G01L025/00, G01N003/06

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform highly accurate load tests by interposing a sliding bearing member between a first loading means and object to be tested and correcting the frictional force generated by the sliding bearing member against the object with a load detected by means of a load detector.

CONSTITUTION: A first loading means 8 applies a compressive load to an object W to be tested and a second loading means 10 applies a bending load to the object W through a mobile frame 7. The pressure receiving member of a first load detector 12 is compressively deformed in the axial direction and the deformation of the member is detected by means of an axial-direction strain gauge. Then the load applied to the object W is detected from the deformation.

In addition, the load applied by the second loading means 10 is detected by means of a load detector incorporated in the means 10. A reaction is generated against the load of the means 10 from the frictional resistance of the member 13 against the load. The reaction acts on the pressure receiving member of the

detector 12 connected to the member 13 and the deformation of the pressure receiving member is detected with a bending-direction gauge. Then the frictional force generated by the member 13 is calculated from the deformation.

COPYRIGHT: (C)1995, JPO

## \*NOTICES\*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] With respect to the 2 shaft type load cell used when carrying out the load of the load from the 2-way which intersects a tested piece and performing a strength test, especially, this invention is used for the structure experiment of the pillar-shaped member in engineering works or the construction field, and relates to a suitable 2 shaft type load cell.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, after carrying out the load of the load of shaft orientations to a column-like tested piece in this kind of 2 shaft type load cell, the trial of the compressive strength of a tested piece or flexural strength or the quake-absorbing structure trial is performed by carrying out the load of the load from the direction which intersects perpendicularly with these shaft orientations.

[0003] And in such a 2 shaft type load cell, the 1st load detector which detects the load (a compressive load is called below) of shaft orientations, and the 2nd load detector which detects the load (a bending load is called below) of the direction which intersects perpendicularly with this compressive load are formed, and both these loads detectors detect compressive strength, flexural strength, etc. of said tested piece.

[0004] by the way, the load of the direction which intersects perpendicularly with the 1st load detector with a compressive load when the tested piece which received the bending load causes bending deformation in the 2 shaft type load cell of a configuration of having mentioned above -- starting -- this -- the detection precision of a compressive load -- a bad influence -- \*\*\*\*\* -- things can be considered. Moreover, since the tested piece is restrained in the both ends, there is also fault that the flexural strength in the simple substance of a tested piece is undetectable.

[0005] So, in the former, in order to cancel the fault mentioned above, to prepare the sliding support member which makes a tested piece displaced relatively in the direction where the load of the bending load is carried out to said 1st load detector is tried. This bending load makes small effect which it has on the 1st load detector as much as possible, and even \*\* makes free bending deformation of a tested piece possible, and enables it to detect the true flexural strength of a tested piece by \*\*\*\*\* by making this sliding support member intervene in the range which can disregard the frictional resistance of the direction of a bending load in a sliding support member.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the still more nearly following points which should be improved are left behind also in such a Prior art.

[0007] That is, in the Prior art, by adoption of a sliding support member, frictional resistance of the direction of a bending load is made small, and the load resulting from the frictional resistance mentioned above is not amended from being premised on the effect on the detection precision produced with the frictional resistance being disregarded. However, since frictional resistance of a sliding support member cannot call it zero and said frictional resistance changes with the class of sliding support member, or aging, it not only produces dispersion in the test result by change of a test condition, but it will affect trial precision. The direction of a bending load and the direction of the frictional resistance in a sliding support member are the same especially, and since all the frictional resistance of said sliding support member carries out a direct action as reaction to a bending load, the effect which it has on the detection precision of a bending load is large.

[0008] This invention was made in view of the conventional trouble mentioned above, and aims at offering the 2 shaft type load cell which can amend the effect on the load detection result by the frictional resistance in a sliding support member.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The 1st load means which carries out the load of the load of shaft orientations to a tested piece especially in order that this invention may attain the purpose mentioned above, The load detector formed successively by the 2nd load means which carries out the load of the load of the direction which intersects shaft orientations, said 1st load means, and the 2nd load means, It is prepared between said 1st load means and tested pieces, and consists of a sliding support member which permits the migration which met in the direction of a load in said 2nd load means of this tested piece. Said load detector A column-like pressure receiving member, It is attached in the peripheral face of this pressure receiving member, and is characterized by having the shaft-orientations strain gauge which detects the deformation of those shaft orientations, and the direction strain gauge of bending which detects the deformation of the direction of bending of said pressure receiving member.

[0010]

[Function] According to the 2 shaft type load cell concerning this invention, the load of the load of the direction which the load of the load of shaft orientations is carried out to a tested piece with the 1st load means, and the load is detected by the load detector, and intersects the method of a shaft with the 2nd load means at a tested piece is carried out, and the load is detected by other load detectors.

[0011] And if frictional resistance is in a sliding support member when the load of the load of the direction which intersects shaft orientations with the 2nd load means is carried out, the pressure receiving member of the load detector with which the external force according to that frictional resistance is prepared in the 1st load means will be made to produce bending, the deformation of this bending will be detected by the bending strain gauge prepared in the pressure receiving member, and the reaction by the frictional resistance mentioned above will be detected.

[0012] The reaction over the load which meets in the direction which intersects shaft orientations especially by this is computed, amendment of said load is performed based on this result, and the substantial load by which a load is carried out from the direction which intersects shaft orientations at a tested piece is acquired.

[0013]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained with reference to a drawing. A sign 1 shows the 2 shaft type load cell concerning this example among drawing 1. This 2 shaft type load cell 1 The level base frame 2 installed on the foundation, and the side frame 3 set up by the end section of this base frame 2 along the direction of a vertical, The upper frame 4 attached in the upper part of this side frame 3 in parallel with said base frame 2, The reinforcement beam 5 which is prepared in parallel with said side frame 3, and connects the edge of said upper frame 4, and said base frame 2, The movable frame 7 caudad hung through the stabilizer 6 of said upper frame 4 attached in this upper frame 4, The 1st load means 8 which it is infix [ 1st ] between this movable frame 7 and said upper frame 4, and moves said movable frame 7 up and down along the direction of a vertical, The 2nd load means 10 which it is infix [ 2nd ] between said movable frame 7 and the support frame 9 set up by the other end of said base frame 2, and makes said movable frame 7 reciprocate horizontally, It is prepared in each of the upper part of said base frame 2, and the lower part of the movable frame 7. It has the clamp 11 in which a tested piece W is attached. Between said 1st load means 8 and said upper frames 4 While the 1st load detectors 12 which detects the load by which a load is carried out with this 1st load means 8 are formed successively, between the 1st load means 8 and said movable frame 7 The sliding support member 13 which permits the migration which met in the direction of a load in said 2nd load means 10 of this movable frame 7 is formed. For said 2nd load means 10 It has outline composition in which the 2nd load detector (illustration abbreviation) which detects the load by which a load is carried out with this 2nd load means 10 was formed.

[0014] If these details are explained, subsequently, said stabilizer 6 The swinging arm 15 of the pair attached free [ rotation to the bracket 14 of the pair prepared in the upper part of said upper frame 4 ] as shown in drawing 1, The movable beam 16 which is attached in the rocking edge of these swinging arms 15 free [ rotation ], and constitutes an parallel link with said upper frame 4, It is attached in the both ends of this movable beam 16, and the both ends of said movable frame 7 free [ rotation ], and is constituted by the swinging arm 17 of the pair which constitutes an parallel link with these. In addition, in drawing 1, although these swinging arms 15, the movable beam 16, and the swinging arm 17 showed only what has been arranged at the near side of said upper frame 4, they are arranged with the same configuration also as the backside [ the upper frame 4 ].

[0015] Therefore, this stabilizer 6 is supporting said movable frame 7 horizontally movable in the direction of a vertical by two parallel links in which said movable beam 16 was formed up and down, holding a level condition.

[0016] The balancer 20 which the guide pulley 18 of a pair is attached in the edge of said upper frame 4, the wire 19 is hung on these guide pulleys 18, and the end section of this wire 19 is fixed to said movable frame 7, and has weight almost equivalent to the weight of said movable frame 7 and stabilizer 6 in the other end is attached. Therefore, while said movable frame 7 is stopped by operation of a balancer 20 in the location of arbitration, the load at the time of the

migration is mitigated.

[0017] A hydraulic jack is used in this example and said 1st load means 8 is contacted through said sliding support member 13 to the movable frame 7.

[0018] As said 1st load detector 12 is shown in drawing 2 and drawing 3, it has the column-like pressure receiving member 21 and the covering 22 prepared by surrounding this pressure receiving member 21, and this covering 22 is attached in the end section of said pressure receiving member removable with two or more bolts 23. And said pressure receiving member 21 is formed in a dimension which is made to project a little from the both ends of this covering 22 in the condition that said covering 22 was attached for that die length.

[0019] As are shown in drawing 4, and the flange 24 which has an outer diameter almost equivalent to the bore of said covering 22 is formed in the both ends and \*\*\*\* hole 24a which the bolt for immobilization is made to screw in the end face of these flanges 24 shows said pressure receiving member 21 to drawing 3, predetermined spacing is set to a hoop direction and two or more formation is carried out.

[0020] Moreover, the shaft-orientations strain gauge 26 which detects the deformation of the shaft orientations of this pressure receiving member 21, and the direction strain gauge 27 of bending which detects the deformation of the direction of bending of said pressure receiving member 21 are stuck on the peripheral face of the cylinder section 25 located among said both flanges 24 of this pressure receiving member 21, and each of these strain gauges 26-27 are electrically connected to the socket 28-29 (refer to drawing 2) attached in said covering 22.

[0021] And said shaft-orientations strain gauge 26 sets predetermined spacing to the hoop direction of said cylinder section 25, and is prepared in eight places, and said direction strain gauges 27 of bending are the both ends of said cylinder section 25, and they are prepared in four places so that it may be located in the field which met in the direction of a load load of said 2nd load means, i.e., the migration direction of said movable frame 7.

[0022] In this example, the oil hydraulic cylinder is used and said 2nd load means 10 is mostly held at a level condition by connecting each of that edge with said movable frame 7 and the support frame 9 free [ rotation ].

[0023] Subsequently, an operation of this example constituted in this way is explained. First, it equips with a tested piece W between the up-and-down clamps 11, and a tested piece W is fixed by these clamps 11.

[0024] From this, the load of the compressive load is carried out to a tested piece W with the 1st load means 8, and, subsequently the load of the bending load is carried out through the movable frame 7 with the 2nd load means 10.

[0025] Thus, if the load of the load of both directions is carried out, the compression set of the pressure receiving member 21 of the 1st load detector 12 supporting said compressive load will be carried out to shaft orientations, and when the deformation is detected by the shaft-orientations strain gauge 26, the load by which the load was carried out to said tested piece W will be detected. Moreover, the load by which the load was carried out with the 2nd load means 10 is detected by the load detector formed in this 2nd load means 10.

[0026] And the reaction which counters the load of the 2nd load means 10 with the frictional resistance of the sliding support member 13 occurs with the load from such 2nd load means 10. Thus, if reaction occurs, it will act on the pressure receiving member 21 of said 1st load detector 12 with which these reaction is formed successively by the sliding support member 13 as a bending load, this pressure receiving member 21 will receive deformation of bending, that deformation will be detected by the direction strain gauge 27 of bending, and it will be computed based on this detection result, the reaction, i.e., the frictional force, generated by the sliding support member 13.

[0027] Therefore, based on the reaction computed in this way, amendment is added to the compressive load detected by the 1st load means, and the bending load detected in the 2nd load means 10, and the real value of the compressive load which acts on a tested piece W, and a bending load is acquired.

[0028] Thus, when the sliding support member 13 is made to intervene between the 1st load means 8 and a tested piece W and it is made to make a compression test and a bending test perform to coincidence according to the tandem-drum-arrangement load cell 1 concerning this example, it also sets. [ since the frictional force generated in said sliding support member 13 was detected in the 1st load detector 12 and amendment with a compressive load and a bending load was performed based on this detection result, when the frictional force in the sliding support member 13 changes ] This frictional force is detected exactly, consequently suitable amendment of both loads is performed, and a highly precise load test becomes possible.

[0029] Since it has composition which supported the movable frame 7 which supports a tested piece W and, on the other hand, carries out the load of the bending load in this example with the stabilizer 6, it moves the movable frame 7 holding a level condition, and the change of load load conditions to a tested piece W is controlled by this, and improvement in trial precision is achieved also from this point.

[0030] Moreover, since the balancer 20 is attached in said movable frame 7 through the wire 19, the load for migration

of the movable frame 7 is mitigated by it, and while the responsibility at the time of the load load by each load means 8-10 is high and control of equipment is simplified, highly precise control is attained.

[0031] In addition, many configurations, a dimension, etc. of each configuration member which were shown in said example are an example, and can be variously changed based on a design demand etc.

[0032]

[Effect of the Invention] As explained above, the 2 shaft type load cell concerning this invention The 1st load means which carries out the load of the load of shaft orientations to a tested piece especially, and the 2nd load means which carries out the load of the load of the direction which intersects shaft orientations, The load detector formed successively by said 1st load means and the 2nd load means, It is prepared between said 1st load means and tested pieces, and consists of a sliding support member which permits the migration which met in the direction of a load in said 2nd load means of this tested piece. Said load detector A column-like pressure receiving member, It is attached in the peripheral face of this pressure receiving member, and is characterized by having the shaft-orientations strain gauge which detects the deformation of those shaft orientations, and the direction strain gauge of bending which detects the deformation of the direction of bending of said pressure receiving member, and the following outstanding effectiveness is done so.

[0033] [ when a sliding support member is made to intervene between the 1st load means and a tested piece and it is made to make a compression test and a bending test perform to coincidence ] [ when the frictional force generated in said sliding support member can be detected in the 1st load detector, amendment with a compressive load and a bending load can be performed based on this detection result and the frictional force in a sliding support member changes ] This frictional force can be detected exactly, suitable amendment of both loads can be performed, and a highly precise load test can be performed.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is the front view in which showing one example of this invention and showing whole equipment.

[Drawing 2] One example of this invention is shown and it is the front view of the 1st load detector.

[Drawing 3] One example of this invention is shown and it is the top view of the 1st load detector.

[Drawing 4] It is the front view of the pressure receiving member which shows one example of this invention and constitutes the 1st load detector.

**[Description of Notations]**

1 2 Shaft Type Load Cell

8 1st Load Means

10 2nd Load Means

12 1st Load Detector

13 Sliding Support Member

21 Pressure Receiving Member

26 Shaft-Orientations Strain Gauge

27 The Direction Strain Gauge of Bending

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-43229

(43)公開日 平成7年(1995)2月14日

(51)Int.Cl*	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 L 5/16		8505-2F		
1/26	D			
25/00	Z			
G 01 N 3/06		9116-2J		

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-188056

(22)出願日 平成5年(1993)7月29日

(71)出願人 000201478

前田建設工業株式会社

東京都千代田区富士見2丁目10番26号

(72)発明者 川崎 清彦

東京都千代田区富士見2丁目10番26号 前  
田建設工業株式会社内

(72)発明者 辻田 耕一

東京都千代田区富士見2丁目10番26号 前  
田建設工業株式会社内

(72)発明者 成瀬 忠

東京都千代田区富士見2丁目10番26号 前  
田建設工業株式会社内

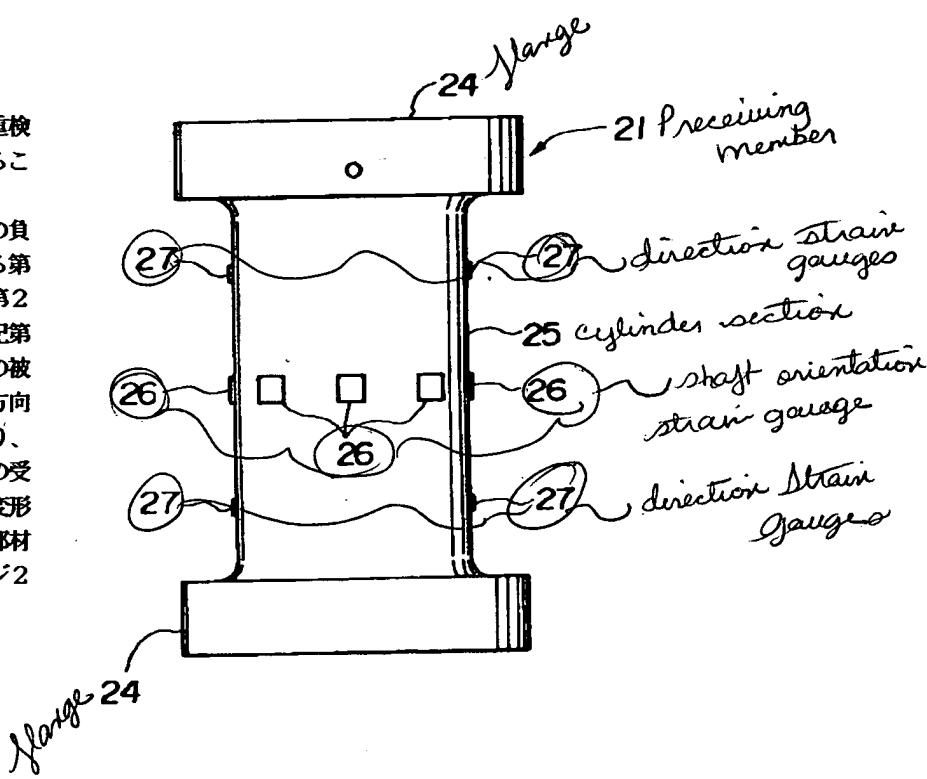
(74)代理人 弁理士 荒船 博司

(54)【発明の名称】 二軸型荷重計

(57)【要約】

【目的】 滑り支承部材における摩擦抵抗による荷重検出結果への影響を補正し得る二軸型荷重計を提供することを目的とする。

【構成】 被試験体に軸方向の荷重を負荷する第1の負荷手段8と、軸方向と交差する方向の荷重を負荷する第2の負荷手段10と、前記第1の負荷手段8および第2の負荷手段10に連設された荷重検出器12と、前記第1の負荷手段8と被試験体Wとの間に設けられ、この被試験体Wの、前記第2の負荷手段10における負荷方向に沿った移動を許容する滑り支承部材13とからなり、前記荷重検出器12が、柱状の受圧部材21と、この受圧部材21の外周面に取り付けられ、その軸方向の変形量を検出する軸方向ひずみゲージ26と、前記受圧部材の曲げ方向の変形量を検出する曲げ方向ひずみゲージ27とを備えていることを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 柱状の被試験体に、軸方向ならびに軸方向と交差する方向の荷重を負荷するようにした二軸型荷重計において、前記被試験体に軸方向の荷重を負荷する第1の負荷手段と、軸方向と交差する方向の荷重を負荷する第2の負荷手段と、前記第1の負荷手段および第2の負荷手段に連設された荷重検出器と、前記第1の負荷手段と被試験体との間に設けられ、この被試験体の、前記第2の負荷手段における負荷方向に沿った移動を許容する滑り支承部材とからなり、前記荷重検出器が、柱状の受圧部材と、この受圧部材の外周面に取り付けられ、その軸方向の変形量を検出する軸方向ひずみゲージと、前記受圧部材の曲げ方向の変形量を検出する曲げ方向ひずみゲージとを備えていることを特徴とする二軸型荷重計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、被試験体に、交差する2方向からの荷重を負荷して強度試験を行う場合等に用いられる二軸型荷重計に係わり、特に、土木や建築分野における柱状部材の構造実験に用いて好適な二軸型荷重計に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の二軸型荷重計においては、柱状の被試験体に、軸方向の荷重を負荷したのちに、この軸方向と直交する方向から荷重を負荷することにより、被試験体の圧縮強度や曲げ強度の試験、あるいは、免震構造試験等を行っている。

【0003】そして、このような二軸型荷重計においては、軸方向の荷重（以下圧縮荷重と称す）を検出する第1の荷重検出器と、この圧縮荷重と直交する方向の荷重（以下曲げ荷重と称す）を検出する第2の荷重検出器が設けられており、これらの両荷重検出器によって、前記被試験体の圧縮強度や曲げ強度等の検出を行うようになっている。

【0004】ところで、前述した構成の二軸型荷重計においては、曲げ荷重を受けた被試験体が曲げ変形を起こした際に、第1の荷重検出器に、圧縮荷重と直交する方向の負荷がかかり、これによって、圧縮荷重の検出精度に悪影響をおよぼすことが考えられる。また、被試験体がその両端部において拘束されていることから、被試験体の単体での曲げ強度が検出できないといった不具合もある。

【0005】そこで、従来では、前述した不具合を解消するために、前記第1の荷重検出器に、曲げ荷重が負荷される方向へ被試験体を相対移動させる滑り支承部材を設けることが試みられている。この滑り支承部材を介在させることによって、滑り支承部材における曲げ荷重方向の摩擦抵抗を無視できる範囲に抑えることにより、この曲げ荷重が第1の荷重検出器に与える影響を極力小

2

さくし、また、被試験体の自由な曲げ変形を可能にして、被試験体の真の曲げ強度を検出し得るようにしたるものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の技術においても、なお、つぎのような改善すべき点が残されている。

【0007】すなわち、従来の技術においては、滑り支承部材の採用により、曲げ荷重方向の摩擦抵抗を小さくして、その摩擦抵抗によって生じる検出精度への影響を無視することを前提としていることから、前述した摩擦抵抗に起因した荷重の補正を行っていない。しかしながら、滑り支承部材の摩擦抵抗が零ということはありえず、また、滑り支承部材の種類、あるいは、経時変化等によっても前記摩擦抵抗が変化することから、試験条件の変化による試験結果のばらつきを生じさせるばかりでなく、試験精度にも影響を与えてしまう。特に、曲げ荷重の方向と、滑り支承部材における摩擦抵抗の方向とが同一であり、曲げ荷重に対して、前記滑り支承部材の摩擦抵抗のすべてが抗力として直接作用することから、曲げ荷重の検出精度に与える影響は大きい。

【0008】本発明は、前述した従来の問題点に鑑みてなされたもので、滑り支承部材における摩擦抵抗による荷重検出結果への影響を補正し得る二軸型荷重計を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述した目的を達成するために、特に、被試験体に軸方向の荷重を負荷する第1の負荷手段と、軸方向と交差する方向の荷重を負荷する第2の負荷手段と、前記第1の負荷手段および第2の負荷手段に連設された荷重検出器と、前記第1の負荷手段と被試験体との間に設けられ、この被試験体の、前記第2の負荷手段における負荷方向に沿った移動を許容する滑り支承部材とからなり、前記荷重検出器が、柱状の受圧部材と、この受圧部材の外周面に取り付けられ、その軸方向の変形量を検出する軸方向ひずみゲージと、前記受圧部材の曲げ方向の変形量を検出する曲げ方向ひずみゲージとを備えていることを特徴とする。

## 【0010】

【作用】本発明に係わる二軸型荷重計によれば、第1の負荷手段によって被試験体に軸方向の荷重を負荷し、その荷重が荷重検出器によって検出され、また、第2の負荷手段によって被試験体に軸方向と交差する方向の荷重を負荷し、その荷重が他の荷重検出器によって検出される。

【0011】そして、第2の負荷手段によって軸方向と交差する方向の荷重が負荷された際に、滑り支承部材に摩擦抵抗があると、その摩擦抵抗に応じた外力が、第1の負荷手段に設けられている荷重検出器の受圧部材に曲げを生じさせ、この曲げの変形量が、受圧部材に設けら

れている曲げひずみゲージによって検出され、前述した摩擦抵抗による抗力が検出される。

【0012】これによって、特に、軸方向と交差する方向に沿う荷重に対する抗力が算出され、この結果に基づき、前記荷重の補正が行われ、被試験体に軸方向と交差する方向から負荷される実質的な荷重が得られる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1中、符号1は、本実施例に係わる二軸型荷重計を示し、この二軸型荷重計1は、地盤上に設置された水平なベースフレーム2と、このベースフレーム2の一端部に鉛直方向に沿って立設されたサイドフレーム3と、このサイドフレーム3の上部に前記ベースフレーム2と平行に取り付けられたアッパーフレーム4と、前記サイドフレーム3と平行に設けられ、前記アッパーフレーム4の端部と前記ベースフレーム2とを連結する補強ビーム5と、前記アッパーフレーム4の下方に、このアッパーフレーム4に取り付けられたスタビライザー6を介して吊設された可動フレーム7と、この可動フレーム7と前記アッパーフレーム4との間に介装されて、前記可動フレーム7を鉛直方向に沿って上下動させる第1の負荷手段8と、前記可動フレーム7と前記ベースフレーム2の他端部に立設された支持フレーム9との間に介装され、前記可動フレーム7を水平方向に往復動させる第2の負荷手段10と、前記ベースフレーム2の上部と可動フレーム7の下部とのそれぞれに設けられ、被試験体Wが取り付けられるクランプ11とを備え、前記第1の負荷手段8と前記アッパーフレーム4との間には、この第1の負荷手段8によって負荷される荷重を検出する第1の荷重検出器12が連設されているとともに、第1の負荷手段8と前記可動フレーム7との間には、この可動フレーム7の、前記第2の負荷手段10における負荷方向に沿った移動を許容する滑り支承部材13が設けられ、かつ、前記第2の負荷手段10には、この第2の負荷手段10によって負荷される荷重を検出する第2の荷重検出器(図示略)が設けられた概略構成となっている。

【0014】ついで、これらの詳細について説明すれば、前記スタビライザー6は、図1に示すように、前記アッパーフレーム4の上部に設けられている一対のブラケット14に回動自在に取り付けられた一対の揺動アーム15と、これらの揺動アーム15の揺動端部に回動自在に取り付けられて、前記アッパーフレーム4とともに平行リンクを構成する可動ビーム16と、この可動ビーム16の両端部、および、前記可動フレーム7の両端部に回動自在に取り付けられ、これらとともに平行リンクを構成する一対の揺動アーム17とによって構成されている。なお、図1においては、これらの揺動アーム1

5、可動ビーム16、および、揺動アーム17は、前記アッパーフレーム4の手前側に配置されたもののみを示

したが、アッパーフレーム4の後側にも同様の構成で配置されている。

【0015】したがって、このスタビライザー6は、前記可動ビーム16の上下に形成されたふたつの平行リンクにより、前記可動フレーム7を水平状態を保持しつつ、水平方向ならびに鉛直方向に移動可能に支持している。

【0016】前記アッパーフレーム4の端部には一対のガイドアーリー18が取り付けられ、これらのガイドアーリー18にはワイヤー19が掛けられており、このワイヤー19の一端部が前記可動フレーム7に固定され、また、他端部には、前記可動フレーム7やスタビライザー6の重量とほぼ同等の重量を有するバランサー20が取り付けられている。したがって、前記可動フレーム7は、バランサー20の作用により、任意の位置に停止させられるようになっているとともに、その移動時における負荷が軽減されている。

【0017】前記第1の負荷手段8は、本実施例においては油圧ジャッキが用いられ、前記滑り支承部材13を介して可動フレーム7へ当接されている。

【0018】前記第1の荷重検出器12は、図2および図3に示すように、柱状の受圧部材21と、この受圧部材21を取り囲んで設けられたカバー22とを備え、このカバー22は、前記受圧部材の一端部に複数のボルト23によって着脱可能に取り付けられている。そして、前記受圧部材21は、その長さが、前記カバー22が取り付けられた状態において、このカバー22の両端部から若干突出させられるような寸法に形成されている。

【0019】前記受圧部材21は、図4に示すように、その両端部に、前記カバー22の内径とほぼ同等の外径を有するフランジ24が設けられ、これらのフランジ24の端面には、固定用のボルトが螺合させられるねじ孔24aが、図3に示すように、周方向に所定間隔を置いて複数形成されている。

【0020】また、この受圧部材21の、前記両フランジ24間に位置させられている円柱部25の外周面には、この受圧部材21の軸方向の変形量を検出する軸方向ひずみゲージ26と、前記受圧部材21の曲げ方向の変形量を検出する曲げ方向ひずみゲージ27とが貼付されており、これらの各ひずみゲージ26・27が、前記カバー22に取り付けられているソケット28・29(図2参照)へ電気的に接続されている。

【0021】そして、前記軸方向ひずみゲージ26は、前記円柱部25の周方向に所定間隔を置いて8箇所に設けられ、また、前記曲げ方向ひずみゲージ27は、前記円柱部25の両端部で、前記第2の負荷手段の荷重負荷方向、すなわち、前記可動フレーム7の移動方向に沿った面に位置するように4箇所に設けられている。

【0022】前記第2の負荷手段10は、本実施例においては、油圧シリンダーが用いられており、その各端部

が、前記可動フレーム7および支持フレーム9に回動自在に連結されることによって、ほぼ水平状態に保持されるようになっている。

【0023】ついで、このように構成された本実施例の作用について説明する。まず、上下のクランプ11間に被試験体Wを装着し、これらのクランプ11によって被試験体Wを固定する。

【0024】これより、第1の負荷手段8によって被試験体Wに圧縮荷重を負荷し、ついで、第2の負荷手段10により、可動フレーム7を介して曲げ荷重を負荷する。

【0025】このようにして両方向の荷重が負荷されると、前記圧縮荷重を支える第1の荷重検出器12の受圧部材21が軸方向に圧縮変形され、その変形量が軸方向ひずみゲージ26によって検出されることにより、前記被試験体Wに負荷された荷重が検出される。また、第2の負荷手段10によって負荷された荷重は、この第2の負荷手段10内に設けられている荷重検出器によって検出される。

【0026】そして、このような第2の負荷手段10からの負荷により、滑り支承部材13の摩擦抵抗により、第2の負荷手段10の負荷に対向する抗力が発生する。このようにして抗力が発生すると、この抗力が滑り支承部材13に連設されている前記第1の荷重検出器12の受圧部材21に曲げ荷重として作用し、この受圧部材21が曲げの変形を受け、その変形量が曲げ方向ひずみゲージ27によって検出され、この検出結果を基に、滑り支承部材13によって発生させられた抗力すなわち摩擦力が算出される。

【0027】したがって、このように算出された抗力に基づき、第1の負荷手段によって検出された圧縮荷重、ならびに、第2の負荷手段10において検出された曲げ荷重に補正が加えられて、被試験体Wに作用する圧縮荷重ならびに曲げ荷重の実質値が得られる。

【0028】このように、本実施例に係る二軸式荷重計1によれば、第1の負荷手段8と被試験体Wとの間に滑り支承部材13を介在させて、圧縮試験と曲げ試験とを同時に行わせるようにした場合においても、前記滑り支承部材13において発生する摩擦力が第1の荷重検出器12において検出され、この検出結果に基づき、圧縮荷重と曲げ荷重との補正が行われるから、滑り支承部材13における摩擦力が変化した場合においても、この摩擦力が的確に検出され、この結果、両荷重の適切な補正が行われて、高精度の荷重試験が可能となる。

【0029】一方、本実施例においては、被試験体Wを支持し曲げ荷重を負荷する可動フレーム7をスタビライザ6によって支持した構成となっていることから、可動フレーム7が水平状態を保持しつつ移動し、これによって、被試験体Wへの荷重負荷条件の変化が抑制され、この点からも、試験精度の向上が図られる。

【0030】また、前記可動フレーム7には、ワイヤー19を介してバランサー20が取り付けられていることから、可動フレーム7の移動のための負荷が軽減されており、各負荷手段8・10による荷重負荷時の応答性が高く、装置の制御が簡素化されるとともに高精度の制御が可能となる。

【0031】なお、前記実施例において示した各構成部材の諸形状や寸法等は一例であって、設計要求等に基づき種々変更可能である。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る二軸式荷重計は、特に、被試験体に軸方向の荷重を負荷する第1の負荷手段と、軸方向と交差する方向の荷重を負荷する第2の負荷手段と、前記第1の負荷手段および第2の負荷手段に連設された荷重検出器と、前記第1の負荷手段と被試験体との間に設けられ、この被試験体の、前記第2の負荷手段における負荷方向に沿った移動を許容する滑り支承部材とからなり、前記荷重検出器が、柱状の受圧部材と、この受圧部材の外周面に取り付けられ、その軸方向の変形量を検出する軸方向ひずみゲージと、前記受圧部材の曲げ方向の変形量を検出する曲げ方向ひずみゲージとを備えていることを特徴とするもので、つぎのような優れた効果を奏する。

【0033】第1の負荷手段と被試験体との間に滑り支承部材を介在させて、圧縮試験と曲げ試験とを同時に行わせるようにした場合においても、前記滑り支承部材において発生する摩擦力を第1の荷重検出器において検出し、この検出結果に基づき、圧縮荷重と曲げ荷重との補正を行なうことができ、滑り支承部材における摩擦力が変化した場合においても、この摩擦力を的確に検出して、両荷重の適切な補正を行なって高精度の荷重試験を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すもので、全体装置を示す正面図である。

【図2】本発明の一実施例を示すもので、第1の荷重検出器の正面図である。

【図3】本発明の一実施例を示すもので、第1の荷重検出器の平面図である。

【図4】本発明の一実施例を示すもので、第1の荷重検出器を構成する受圧部材の正面図である。

【符号の説明】

1 二軸式荷重計

8 第1の負荷手段

10 第2の負荷手段

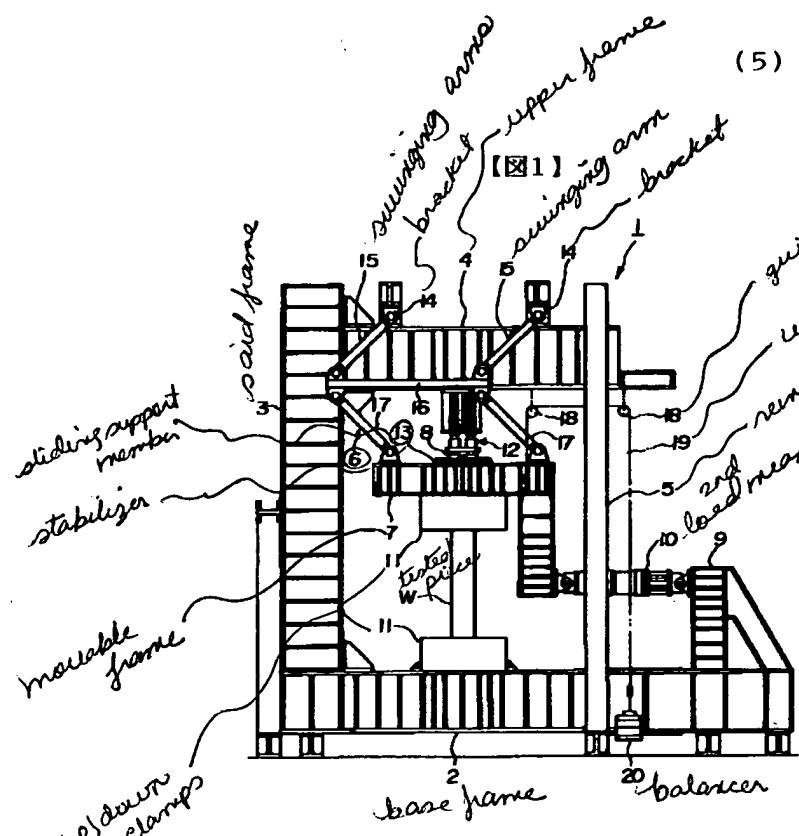
12 第1の荷重検出器

13 滑り支承部材

21 受圧部材

26 軸方向ひずみゲージ

50 27 曲げ方向ひずみゲージ



【図3】

